



# 電子情報通信学会技術研究報告

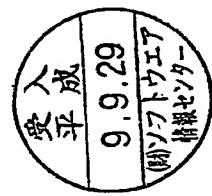
## 電子情報通信学会技術研究報告 目次

### CONTENTS

#### ( パターン認識・メディア理解 ) (Pattern Recognition and Media Understanding)

—テーマ・セッション	
—「セキュリティと個人同定のためのバーターン認識・理解」(1) —	
(1)	PRMU 97-37 指紋画像の構造化による照会／画像符号化システムの提案 小鎌光之・朱 骨・浦野義頼(通信・放送機器)，鶴永英義(早大)
(2)	PRMU 97-38 指紋同定のための2階化手法の評価 三木 幸(南山高専)，西田幸弘・浜本義彦・宮田眞吾(山口大)
(3)	信頼つき特徴情報の融合による指紋分類 内田 薫・舟井俊男・溝口正典・天端 勉(NEC)
(4)	PRMU 97-40 近傍マニューシャ情報を用いた掌紋位置合わせ手法 門田 啓・吉本誠司・溝口正典・大野英雄(警察庁)
—テーマ・セッション	
—「セキュリティと個人同定のためのバーターン認識・理解」(2) —	
(5)	PRMU 97-41 DPマッチング法の逐次適用による日本字署名のオフライン照合 青村ミツ(中都大)，吉村 利(東京理科大)
(6)	PRMU 97-42 テキスト提示型筆者照合手法に関する検討 山崎 茂・小松尚久(早大)
(7)	PRMU 97-43 発見的手法を用いたオフライン多言語文字認識の改良 李 在俊・金 鍾衡(韓国科学技術院)，中嶋正之・東工大
(8)	PRMU 97-44 フィルタネットによる郵便番号の切り出し 鶴山延雄・藤吉弘亘・梅崎太造・吉村ミツ(中部大)
(9)	PRMU 97-45 ニューラルネットワークを用いた顔特徴点の検出とその精度 菅井 満・藤吉弘亘・梅崎太造(中部大)，吉田博明(三洋電機)
(10)	PRMU 97-46 アクティブルマのズームレンズのキャリブレーションにおけるターゲットと精度 沼尾利夫・奥富正敏(東工大)
(11)	PRMU 97-47 レーザプリンタの自動判別について 本 芒・山崎一生・山村裕一(新潟大)，小川英光(東工人)

Note: The articles in this publication have been printed without reviewing and editing as received from the authors.



EiC 情報電子情報通信学会



いた。  
すらしたるウェーブレット係数のうち、正の値大  
きと負の極小値を抽出として取り出す。これら  
は、各々凸凹、凹凸に対応している。<sup>[10]</sup>

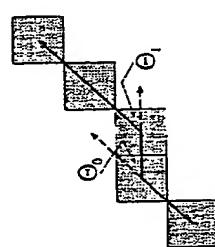


図 6: 部分面積割合によるウェーブレット係数の測定

一指紋から算出したウェーブレット係数の例を  
図 7 に示す。

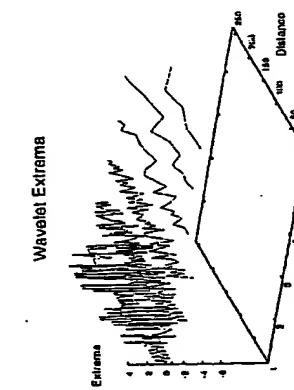


図 7: 波紋係数から得られたウェーブレット係数

求めた係数により照合を行う。融合は次の手順で行  
われる。各照合係数を  $R_{i,j}$ 、融合用入力距離を  $R_{in}$  と  
した時

- 代数的なスケール上における相似度  $R_{sim}$  (ノイズ除去  
用)

$$R_{sim} = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^{n_{sim}} \sum_{j=1}^{n_{sim}} (R_{i,j} - \bar{R}_{sim})^2$$

- 相似度  $R_{sim}$  (相似度の算出用)

1. 定義範囲内の  $|d_{i,j} - d_{i',j'}|$  に対して、  
 $c_{i,j}, c_{i',j'}, c_{i,j'}, c_{i',j}$  を比較。一定の閾値以  
上をもつ場合は、相似度を記録する。

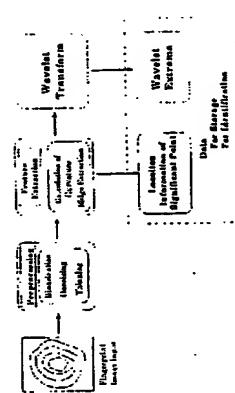


図 8: ウェーブレット係数の算出手順

内ならば、一致の可能性ありと判定。(10)

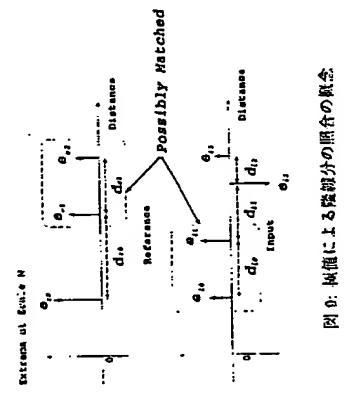


図 9: 比値による階級部分の融合の融合

図 11 に、符号化パラメータのイメージを示す。各  
階級はその長さによって、長い順に番号付けがなさ  
れる。階級は、有焦点によって細かい要素に分割さ  
れる。階級は、各要素の形状をコードに書き換えて表現す  
る。階級の情報は、階級情報と接続情報との 2 種  
類に分けて記述され、それぞれ接続・接続する階級の  
番号によって表現される。その他、指紋画像の復元  
のために各階級の端点の情報を必要となるたり、  
階級の端点の端点情報を、相似度を記録する。

#### 3.4 符号化

図 11 に、符号化パラメータのイメージを示す。各  
階級はその長さによって、長い順に番号付けがなさ  
れる。階級は、有焦点によって細かい要素に分割さ  
れる。階級は、各要素の形状をコードに書き換えて表現す  
る。階級の情報は、階級情報と接続情報との 2 種  
類に分けて記述され、それぞれ接続・接続する階級の  
番号によって表現される。その他、指紋画像の復元  
のために各階級の端点の情報を必要となるたり、  
階級の端点の端点情報を、相似度を記録する。

## 4 シミュレーション実験

提案方式の有効性を検証するため、以下のような実  
験を行った。今回は、算出したウェーブレット係数  
から階級(1)の一致可能性を測定する実験を行った。

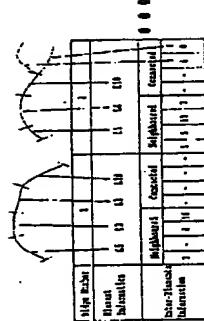


図 10: 符号化パラメータのイメージ

### 3.5 照合手順

上記の手順で記述されたアルゴリズムに次の手順で組  
合を行ふ。

1. 人力指紋の情報解析を行い、要素情報(階級形  
状)が、要素情報(階級切口の位置関係)をパラ  
メータとして用意。
2. 第 1 階級: 要素情報の中に類似成分が一枚の場  
合、第 2 階級へ。
3. 第 2 階級: 一致した要素成分の接続要素の要素  
情報を検索。
4. 第 3 階級: 要素情報間に記された階級要素の要  
素情報について照合し、一致の場合、他要素に  
ついて第 1 階級より検索。
5. 手順 2~4 を可逆か繰り返し、一致/不一致を  
判定。

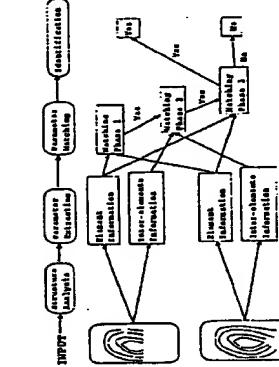


図 11: 照合の手順

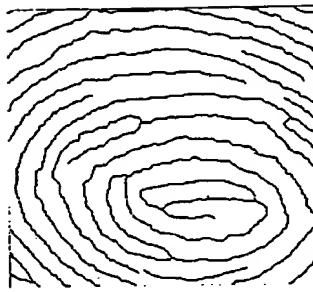


図 12: 部分照合実験

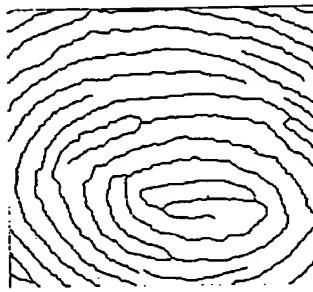


図 13: 全部照合実験

を構成する各指標の1段目に付して、部分指標の各指標との一致度を評価度を70%~10%と定めさせたながら計測した結果を示す。部分指標の指標 (Line Number 8) が正しい場合は値である。評価度を下していく (誤合率の閾値を下げる) につれて、誤合率の一一致が他の指標と比べて大きくなっているのが確認できる。確率並びにはさが良い順につなげているため、高い評価度では、指標の一致度が最も高くなっている。

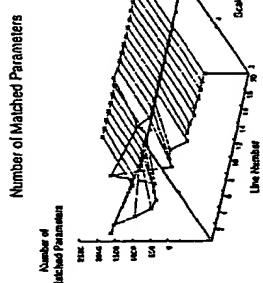


図 10: 部分照合実験 (評価度 10%)

#### 4.2.1 指数内標準値、閾値閾値

まず各スケールにおける閾値、指標の閾値の中間値を求める。それを指合内標準値、閾値閾値とした。各スケールにおける評価度を表す (図 11) に示す。これより、スケール 1 における閾値がノイズを歩く含んで評価していることが分かる。また、スケールを下していくと、指標数が減少と共にノイズ、また有意情報も少しあっていく。そこで、ノイズが際かかれ、かつ必要な情報の現っているスケールを見出す必要がある。

#### 4.3 各スケールにおける閾値閾値

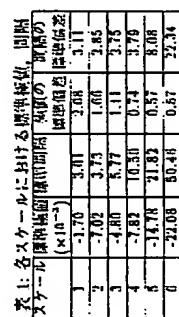


図 11: 部分照合実験 (評価度 20%)

#### 4.3 各スケールにおける閾値閾値

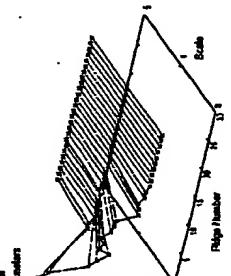


図 12: 部分照合実験 (評価度 15%)

#### 4.4 照合/符号化用パラメータのスケールとの関係について

次に、評価指標 (図 12) を構成する各指標に対して、照合/符号化用のパラメータであるウエーブレット指標、指標の閾値との指標のスケールにおける誤合の度合を測定する実験を行った。

## 参考文献

- [1] 伊藤典明, 清水英義, “表面の時間的変化を用いた個人識別手法”, 信学論 D-II, J78-D-II, No.9, pp. 1315-1324 (1996).
- [2] 石崎哲, 佐々木, 今井秀利, “指紋の小断片を用いた個人識別法”, 信学論 D-II, J78-D-II, No.9, pp. 1325-1331 (1995).
- [3] 鎌野卓夫, 木村和人, “マニューフォトワーク特徴による自動指紋照合”, 電子情報通信学会論文誌, J72-D-II, No.5, pp. 733-740 (1989).
- [4] J. N. Bradley and C. M. Brislawn, “The FBI Wavelet/Scalar Quantization Fingerprint Image Compression Standard”, Proc. Nat'l Medlin Lab. Conf. Solid-State Memory, No. LA-11R-94-1400 In Tech. Rep. (1991).
- [5] 鎌野卓夫, 伊藤典明, 清水英義, “指紋画像の特徴が抽出によって高能率化”, 信学論 D-II, J76-D-II, No.3, pp. 647-650 (1993).
- [6] 鎌野卓夫, 小畠亮之, 清水英義, “幾何学的特徴による指紋画像の標識記述と集合方式の提案”, 信学論 D-II, J76-D-II, No.9, pp. 604-614 (1993).
- [7] 小畠亮之, 伊藤典明, 清水英義, “特徴の形状特徴を利用した指紋画像の・検査”, 信学論 D-II, No. D-403, pp. 7-14 (1994).
- [8] 中村泰一, 西田好, “中間層可能な2次元空間の階層的表現”, 信学論 D-II, J78-D-II, No.9, pp. 1288-1297 (1995).
- [9] S. Z. S. Mallat, “Characterisation of Signals from Multiscale Edges”, IEEE, PAMI, Vol.14, No.7, pp. 710-732 (1992).
- [10] 中村泰一, 木田義一, “地図と生成と双方向に用うたための多面階層表現 - ウェーブレット基準による形状生成・生成 - ”, 信学論 D-II, J79-D-II, No. 172 In Proc.95, pp. 39-46 (1996).

## 5 むすび

本稿では、まず、指紋の基礎画像を階層を川辺としで階層化し、階層のレイアウト構造と階層の形状によって、階層全体の特徴を説明することを終了した。また、指紋画像処理時に問題となる位置づけられ、切れ端の入り誤合に対する方法として、部分照合を可能とすること、及び画像特化の観点から多面階層表現法の構造であるウェーブレット解析によるウェーブレット係数によって階層の形状を記述する手法を提案した。

提案方式に基づいて指紋の部分照合実験を行った結果、適当な閾値を設定することで、指紋方式によつて一致検出能を向上する。そのため、切れ端の認識精度を向上させるため、指紋の認識精度を測定・及び決定方法については、さらなる検討を要する。



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK 11507